

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-101827

(43)Date of publication of application : 03.04.1992

(51)Int.Cl.

B29C 55/14  
C08J 5/18  
// B29K 71:00  
B29L 7:00

(21)Application number : 02-218253

(71)Applicant : MITSUI TOATSU CHEM INC

(22)Date of filing : 21.08.1990

(72)Inventor : MATSUMURA HIDEJI

OKADA KAZUNARI

OTA YASUHIKO

SARUWATARI MASUMI

## (54) MANUFACTURE OF BIAXIALLY ORIENTED POLYETHER ETHER KETONE FILM

## (57)Abstract:

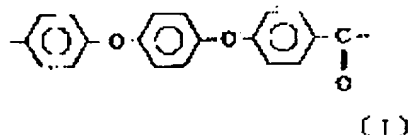
**PURPOSE:** To obtain pinhole-free biaxially oriented film having favorable thickness accuracy and high dielectric breakdown voltage by a method wherein non-crystalline PEEK film is stretched in one direction with rolls and, after that, in the direction normal to that just mentioned above with a tenter under specified conditions and further hot-set under specified conditions.

**CONSTITUTION:** Non-crystalline polyether ether ketone (PEEK) film having the constitutional repeating unit represented by the formula (I) is stretched by the draw ratio of 150-350% with rolls within the temperature range of 50° C-(T<sub>g</sub>-10)° C and, after that, stretched in the

direction normal to said stretching direction by the draw ratio of 150-350% with a tenter within the temperature of T<sub>g</sub>-170° C. The resultant film has no defect such as pinhole and the like at all and the dielectric breakdown

voltage of 350V/μm or higher and, in succession, heat-set in two stages is performed or concretely the first stage heat-setting is performed within the temperature

range of 210° C-330° C (melting point) and the second stage one is performed within the temperature range, which is lower than that of the first stage heat-setting, of 180-210° C, at which the speed of crystallization is the fastest. Thus, biaxially oriented PEEK film having the lowest thermal shrinkage factor is obtained. Further, the heat-setting is performed under tension, under which the limiting shrinkage of about 0.5-20% in the biaxially oriented plane occurs.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

⑫ 公開特許公報(A) 平4-101827

㊟Int. Cl. <sup>5</sup> B 29 C 55/14 C 08 J 5/18 // B 29 K 71:00 B 29 L 7:00	識別記号 C F A	庁内整理番号 7258-4F 8517-4F 4F 4F	㊟公開 平成4年(1992)4月3日 審査請求 未請求 請求項の数 4 (全7頁)
---	---------------	--	--

⑤発明の名称 二軸延伸ポリエーテルエーテルケトンフィルムの製造方法

②①特 願 平2-218253

②出 題 平 2(1990)8月21日

②発 明 者	松 村 秀 司	愛知県名古屋市緑区鳴海町三高根55	三井アパートC-44
②発 明 者	岡 田 一 成	愛知県名古屋市南区滝春町5	三井東圧滝春寮
②発 明 者	太 田 靖 彦	愛知県名古屋市南区滝春町5	三井東圧滝春寮
②発 明 者	猿 渡 益 巳	愛知県名古屋市南区滝春町5-6	三井アパートJ-508
⑦出 願 人	三井東圧化学株式会社	東京都千代田区霞が関3丁目2番5号	
④代 理 人	弁理士 若 林 忠		

明 細 書

## 1. 発明の名称

# 二軸延伸ポリエーテルエーテルケトン フィルムの製造方法

## 2. 特許請求の範囲

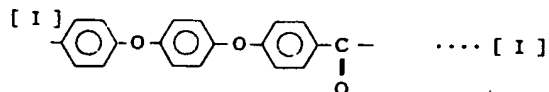
1. 非晶性のポリエーテルエーテルケトンフィルムを用いて二軸延伸ポリエーテルエーテルケトンフィルムを製造する方法において、一軸目の延伸として50℃～（フィルムのガラス転移温度-10）℃の温度範囲内で、フィルムにネッキング現象を起こさせながらフィルムの進行方向に1.5～3.5倍ロール延伸し、二軸目の延伸として、フィルムのガラス転移温度～170℃の温度範囲内で、一軸目の延伸方向と直角をなす方向に1.5～3.5倍延伸し、延伸後210～330℃の温度範囲内及び180～210℃の温度範囲内で二段で熱固定することを特徴とする二軸延伸ポリエーテルエーテルケトンフィルムの製造方法。

2. 二軸延伸ポリエーテルエーテルケトンフィルム  
の厚さが15 $\mu$ m以下である請求項1記載の二

軸延伸ポリエーテルエーテルケトンフィルムの製造方法。

3. 二軸延伸ポリエーテルエーテルケトンフィルム  
の絶縁破壊電圧が  $350 \text{ v}/\mu\text{m}$  以上である請求  
項1記載の二軸延伸ポリエーテルエーテルケトン  
フィルムの製造方法。

4. ポリエーテルエーテルケトンが下記一般式



で表わされる繰り返し単位から成る高分子化合物である請求項1記載の二軸延伸ポリエーテルエーテルケトンフィルムの製造方法。

### 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は二軸延伸ポリエーテルエーテルケトンフィルム<sub>2</sub>の製造方法に関する。さらに詳しくは、延伸時の破れ及びピンホールがなく、厚さ精度に優れ、絶縁破壊電圧の高い、且つ、加熱収縮率の低い二軸延伸ポリエーテルエーテルケトンフィルム<sub>2</sub>の製造方法に関する。

ムの製造方法に関する。

〔従来の技術〕

ポリエーテルエーテルケトン（以下、PEEKという）は、最も耐熱性に優れた結晶性の熱可塑性樹脂に属し、耐熱性に優れる他、耐薬品性、耐熱水性、撓動性等に極めて優れた工業用材料である。

従来より、コンデンサー等に用いられる絶縁材料にはポリエチレンテレフタレート等が用いられている。近年特殊な環境下、特に高温下で用いられるコンデンサーの需要が増加している。PEEKは、二軸延伸を行なう事により薄いフィルムとすることが出来、しかも耐熱性に優れることから、高温下で用いられるコンデンサー用の絶縁材料として注目されている。その他にもPEEKフィルムは、電気工業分野、電子工業分野、原子力工業分野において電気絶縁材料に広く使用されようとしている。

特開昭58-63417号公報には、一軸目の延伸を140～180℃で1.5～4倍延伸し、二軸目の延伸

く、更にフィルムが破れることがある。このようなフィルムは、実用に耐え得る絶縁破壊電圧を有しないため電気絶縁材料に用いることができない。

特に、15μm以下の薄いフィルムを得る場合には、上記公報に開示される温度条件でロール延伸を行なうと、フィルムと延伸ロールとの密着性が強過ぎて、延伸の際にフィルムが延伸ロールから剥離する位置が二つのロール間の接線方向より先にずれ、均一な延伸が困難となり易い。その結果、延伸バラツキが大きくなり、厚さ精度の良いフィルムを得ることができない。この傾向は、延伸間距離（延伸ロールの間隔）が短いほど現れ易い。

また、上記公報に開示される熱固定方法は、加熱収縮率の小さいフィルムを得るためには、満足できる方法とはいえない。

〔発明が解決しようとする課題〕

本発明の目的は、上記技術課題を解決し、二軸延伸PEEKフィルムを製造するに際し、延伸に

を、一軸目の延伸方向との配向係数の差が0.1以下、和が0.7以上となるように150～200℃で延伸し、200℃以上融点以下の温度で20%以内の制限収縮をさせながら熱固定する、等方性二軸配向PEEKフィルムの製造方法が開示されている。

特開平01-101335号公報には、球状シリカ粒子を分散含有させ、一軸目の延伸温度( $T_i$ )を（ガラス転移温度( $T_g$ )-10）～（ $T_g$ +45）℃で1.5倍以上延伸し、二軸目の延伸温度( $T_i$ +15）～（ $T_i$ +40）℃で延伸し、200～350℃で熱固定する二軸配向PEEKフィルムが開示されている。

さらに、特開平01-283127号公報には、延伸温度を130～250℃、延伸倍率を2～5倍としてそれぞれ一軸及び二軸延伸し、250℃～融点の温度範囲で熱固定するPEEKフィルムの製造方法が開示されている。

しかしながら、これらの公報に開示される製造方法は、何れも一軸延伸温度が高温であるため、一軸目の延伸時に結晶化がおこるため、二軸目の延伸に際してフィルムにピンホールが発生し易

よるフィルム破れ及びピンホールのない、厚さ精度の良好な、絶縁破壊電圧の高い、二軸延伸PEEKフィルムの製造方法を提供することにある。また、本発明の他の目的は、加熱収縮率の低い二軸延伸PEEKフィルムの製造方法を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明者等は、上記目的を達成するため鋭意検討した結果、ついに本発明を完成するに至った。

即ち本発明は、非晶性のPEEKフィルムを用いて二軸延伸PEEKフィルムを製造する方法において、一軸目の延伸として50℃～（フィルムのガラス転移温度-10）℃の温度範囲内で、フィルムにネッキング現象を起こさせながらフィルムの進行方向に1.5～3.5倍ロール延伸し、二軸目の延伸として、フィルムのガラス転移温度～170℃の温度範囲内で、一軸目の延伸方向と直角をなす方向に1.5～3.5倍延伸し、延伸後210～330℃の温度範囲内及び180～210℃の温度範囲内で二段で熱固定することを特徴とする二軸延伸PEEK

Kフィルムの製造方法である。

本発明の二軸延伸 P E E K フィルムの製造方法によれば、延伸によるフィルムの破れ及びピンホールのない、厚さ精度の良好な、絶縁破壊電圧の高い、且つ、加熱収縮率の低い二軸延伸 P E E K フィルムが得られる。

その特徴とするところは、一軸目の延伸を50℃～ガラス転移温度-10℃という低温で、フィルムにネッキング現象をおこさせながら延伸することにある。15μm以下の極薄フィルムとした場合でも、延伸時のフィルム破れ及びピンホールのない、厚さ精度に優れたフィルムが得られるため、絶縁破壊電圧の高い二軸延伸PEEKフィルムを製造することができる。また、他の特徴は、210℃～330℃及び180℃～210℃の温度範囲で、二段で熱固定することにある、加熱収縮率の低いフィルムを製造することができる。

本発明における絶縁破壊電圧は、後述する実施例に示す方法により測定した絶縁破壊電圧である。

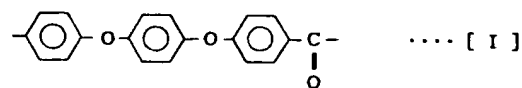
に制限はなく、公知の方法で製造された PEEK を用いることができる。

本発明における二軸延伸PEEKフィルムは、公知の熔融押出法等により非晶性フィルムを得、これを特定の条件下で、一方向にロール延伸して一軸延伸フィルムとし、次いでそれと直角方向にテンター延伸して二軸延伸フィルムとし、さらに特定の条件下で、熱固定することによって得られる。

得られる二軸延伸 PEEK フィルムの厚さには特に制限はないが、1~50 $\mu$ m の厚さを有する二軸延伸 PEEK フィルムの製造方法に適する。特に、15 $\mu$ m 以下の薄いフィルムの製造方法に適する。

非晶性 PEEK フィルムは、ガラス転移温度（以下、 $T_g$  という）が約 144℃で、ガラス転移開始温度が約 130℃で、結晶化開始温度が約 165℃であり、約 400℃における熔融押出法で押し出された熔融フィルムを、約 100℃の表面温度を有する冷却ロールで急冷することによって得られる。非晶

本発明における PEEK は下記一般式 [I] からなる繰り返し構成単位を有する高分子化合物である。



その中でも、特に、温度 375℃、剪断速度 10 sec.<sup>-1</sup>における熔融粘度が 100 ~ 10,000 Pa. · Sec.である PEEK が好ましく用いられる。例えば、英国 ICI 社製の商品名 VICTREX PEEK 380G が挙げられる。

PEEKの熔融粘度を調節する目的で、他の樹脂、例えば、ポリエステル、ポリカーボネート等をブレンドしてもよい。他樹脂のブレンド量は、PEEKの特性を失わない範囲の量がよく、一般的にはPEEK 100重量部に対し5重量部以内が好ましい。その他安定剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤等の如き添加剤を必要に応じ適宜添加してもよい。

本発明における PEEK は、その製造方法に特

性 PEEK フィルムの厚さは、目的とする二軸延伸 PEEK フィルムの厚さにより決められるが、通常は 10 ~ 300  $\mu\text{m}$  程度のものが用いられる。

本発明に用いるロール延伸機の機種には特に制限はなく、一般に使用されるもので良い。例えば、複数の予熱ロール、複数の延伸ロール及び冷却ロールよりなるロール延伸機を用いることができる。

本発明により、一軸延伸フィルムを得るには、非晶性 PEEK フィルムを 50℃ ~ (T<sub>g</sub> - 10)℃ の温度範囲で 1.5 ~ 3.5 倍ロール延伸することが必要である。

好ましい延伸倍率は1.7 ~ 3.0 倍である。延伸倍率が1.5 倍未満の場合には、充分に分子配向が起こらず、延伸効果が小さい上、厚さバラツキの原因にもなるので好ましくない。延伸倍率が3.5 倍を越えた場合には、延伸張力が過大となり延伸時にフィルム破れが多発するので好ましくない。延伸温度が50℃未満の場合には、ほとんど非晶鎖の分子運動が凍結され、延伸による分子形態の変

化は起きにくい。そのため、非晶鎖は無理に引き延ばされ、フィルム中に微細な空隙が生じる原因となる。一度発生した空隙は消滅しないので二軸目の延伸時に、この空隙部に延伸応力が集中してピンホールとなり、さらにフィルムの破れの原因となる。また、フィルムが白化する原因となるので好ましくない。

P E E Kが有するエーテル結合は、50℃以上で分子運動を開始する。そのため、50℃以上の温度で延伸が可能となる。本発明の一軸目の延伸は、フィルムにネッキング現象を起こさせながら、この分子運動を利用して50℃～(Tg-10)℃の温度範囲内においてロール延伸を行うのである。そのため、延伸中に結晶化が起こるのを防止することができる。一軸目の延伸は、二個以上の延伸ロール群の周速の差により非晶性P E E Kフィルムに張力を与えることにより機械方向(進行方向)へ延伸する。延伸温度を一定に制御するため、予熱ロールを設置することが好ましい。予熱ロール及び延伸ロールの温度を、50℃～Tg-10℃の温度

結晶化による白化が起こり好ましくない。

一軸目の延伸をフィルムにネッキング現象を起こさせながらロール延伸することにより、自由巾一軸延伸に近い延伸が可能となり、延伸方向に均一に分子配向したフィルムを得ることができる。

ネッキング現象の程度は延伸温度、延伸倍率、予熱ロール及び延伸ロールの径及びそれらの間隔により決められる。延伸温度が50℃～(Tg-10)℃で、延伸倍率が1.5～3.5倍、且つ、予熱ロール及び延伸ロールの径が300mmφ、それらの間隔が1～300mmの場合には、ネッキング現象の程度、即ち、延伸によるフィルム幅の減少率は5～50%とするのが良い。フィルム幅の減少率が5%未満の場合は均一な分子配向が得られないので好ましくない。また、50%を越えると設備規模に応じた広幅のフィルムを製造できないので経済的に不利である。

本発明の二軸目の延伸は、一軸目の延伸方向と直角をなす方向に、Tg-170℃の温度範囲で1.5～3.5倍テンター(横延伸機)により延伸する。

範囲、好ましくは、80℃～Tg-10℃の温度範囲に設定し、該ロール群上でフィルムを機械方向へ滑らす等、ネッキング現象を起こさせながら延伸する。

上記のように、延伸ロールの温度は予熱ロールの温度と同一としても良いし、あるいは、若干低い温度に設定しても良い。また、予熱ロールと延伸ロールの間隔は特に制限されないが、1～300mm程度が一般的である。

延伸温度を50℃～Tg-10℃の温度範囲とすることにより、一軸目の延伸により結晶化を抑えることができる。

Tg-10℃以上の温度では、予熱或いは延伸時に与えられた熱により結晶化が進み、二軸目の延伸の際に、非晶鎖部分は配向するが、この結晶化した部分は不動点となり、結晶を核としてピンホールが発生し、さらには、延伸中にフィルムが破れる原因となる。ピンホールが発生した場合には、フィルムの絶縁破壊電圧が低下し、絶縁材料としては、実用に供し得ないフィルムとなる。また、

好ましい延伸倍率は1.7～3.0倍である。延伸倍率が1.5倍未満の場合には、充分に分子配向が起こらず、延伸の効果が小さいので好ましくない。3.5倍を越えた場合には、延伸時にフィルムの破れが多発し、またピンホールが発生するので好ましくない。

好ましい温度範囲は、Tg-155℃である。二軸目の延伸はテンターで行なわれるため、ネッキング現象をおこさせながら延伸する方法は適用できない。そのため、Tg以下の温度で延伸すると、延伸時にフィルムが破れ易いためTg以上の温度で延伸する必要がある。また、170℃より高い温度では、テンター中での予熱時に結晶化が進み、延伸時にピンホールが生じ、さらに、フィルムが破れ易くなるので、好ましくない。

一軸延伸されたフィルムの加熱方法、即ち、テンターによる二軸目の延伸の加熱方法は、特に制限されないが、特定温度に設定された熱風による加熱方法が一般的である。熱風加熱の場合には熱風温度とフィルムの厚み方向中央部の温度が等し

くなるまでフィルムを予熱する必要がある。予熱時間は、熱風温度、熱風流量、延伸温度、フィルムの厚さ及び伝熱係数等を考慮し、伝熱計算により適宜決めることができるが、通常は1～60秒程度である。

15 $\mu$ m以下の良質の極薄フィルムは本発明の延伸方法、即ち、一軸目の延伸を50℃～(ガラス転移温度-10)℃の温度範囲で、フィルムにネッキング現象を起こさせながら機械方向に1.5～3.5倍ロール延伸する方法によってのみ得られる。15 $\mu$ m以下の極薄フィルムの場合は特に、一軸目の延伸温度が50℃未満ではフィルムの白化及び破断が起こり易く、T<sub>g</sub>-10℃を越えると、前記したように延伸ロールからのフィルムの剥離位置が一定となり難しく、延伸倍率のバラツキが生じ易くなる。その結果、厚み精度の良好なフィルムが得られない。

延伸倍率は1.5～3.5倍の範囲が望ましい。更に好ましくは1.7～3.0倍である。延伸倍率が1.5倍未満ではフィルムの厚さバラツキを生じ

較的小さな結晶を生成させることができる。これらの大きさが異なる結晶が、所謂最密充填状にフィルム全域に分布するため、結晶化度の高い二軸延伸PEEKフィルムが得られる。そのため従来行われている方法に比べ加熱収縮率の低い二軸延伸PEEKフィルムが得られる。

熱固定時間は温度により変わるが、通常1～60秒である。また熱固定は、二軸目延伸方向に0.5～20%程度の制限収縮を起こさせる程度の張力下で行うことが絶縁破壊電圧の向上及び熱収縮率の低下のために重要なことである。

#### [実施例]

以下実施例により本発明を更に具体的に説明する。

#### 実施例1～6、比較例1～4

PEEK (ICI社製VICTREX PEEK 380G)を90mmφ単軸押出機を用いて、約400℃で溶融押出して、約100℃の冷却ロールで急冷して厚さ100 $\mu$ mの非晶性PEEKフィルムを作製した。この非晶性PEEKフィルムを、それぞれ複数の予

る。また延伸倍率が3.5倍を越えると延伸張力が過大となりフィルムが破断することがある。

また、本発明の方法により得られた二軸延伸PEEKフィルムはピンホール等の欠陥が全くないため絶縁破壊電圧が350 V/ $\mu$ m以上であり、絶縁材料に適している。

本発明の熱固定は二段で行なわれる。一段目の熱固定は210～330℃(融点)の温度範囲で行なわれ、二段目の熱固定は180～210℃の温度範囲で行なわれる。二段目の熱固定は結晶化速度が最も速い180～210℃で行なわれる。この条件による熱固定により、最も加熱収縮率の低い二軸延伸PEEKフィルムが得られる。

本発明の二段で行う熱固定方法によって、加熱収縮率の低い二軸延伸PEEKフィルムが得られる理由は明確ではないが、次のように推定する。

一段目の熱固定を210～330℃の温度範囲で行うことにより、比較的大きな結晶を生成させ、次いで二段目の熱固定を一段目の熱固定温度より低い180～210℃の温度範囲で行うことにより、比

熱ロール及び延伸ロールと冷却ロール(いずれも300mmφ)よりなるロール延伸機を用いて、第1表に示す温度及び延伸倍率でフィルムにネッキング現象を起こさせながら延伸した。ネッキング現象によるフィルム幅の減少率は、5～20%であった。

次いで、各ゾーン毎にそれぞれ複数の温度調節機能を有する予熱、延伸、及び熱固定ゾーンよりなるテンター延伸機により、第1表に示す温度及び延伸倍率で横方向に延伸した。

更に、第1表に示す熱固定条件で処理し、第2表に示す厚さの二軸延伸PEEKフィルムを得た。実施例1～6においてはいずれもフィルム破れ、フィルムの白化等が認められず、良好なフィルムが得られた。比較例1では一軸目の延伸(ロール延伸)の際フィルムの破断が多発し試験を中断した。比較例3では一軸目の延伸の際フィルムの白化が激しかった。二軸目の延伸の際にフィルムが破れた。比較例4では、一軸延伸、二軸延伸共にフィルムの白化が激しく、延伸バラツキ

が大であった。原反（非晶性PEEKフィルム）の平均厚さ及び厚さの変動率と、得られた二軸延伸PEEKフィルムの平均厚さ及び厚さの変動率、及び絶縁破壊電圧を第1表に示す。

尚、絶縁破壊電圧 ( $v/\mu m$ ) の測定は、下記の方法で行った。

長さ20mのフィルムから長さ方向、幅方向にそれぞれランダムに100個のサンプルを採取し、 $5 \times 10cm$ の試験片を100個作成した。

該試験片の両面に、面積 $20cm^2$ の水銀電極を接触し電圧を掛け該試験片が破壊する時の電圧を測定した。絶縁破壊を起こし破れた試験片の孔の直ぐ側近の場所5点の厚さの平均値で、試験片の破壊時の電圧を除した商を絶縁破壊電圧とした。測定を100回行い、その平均値を求めた。尚、100回の測定において、絶縁破壊電圧が $300 v/\mu m$ 未満の測定値を欠陥数として第1表に示す。

また、フィルムの厚さの測定は、下記の方法で行った。

絶縁破壊電圧の測定と同様にサンプルを採取

し、試験片を100個作成した。測定精度 $1 \mu m$ の測厚器を用いて厚さを測定した。100個の測定値の平均値及び変動率を求めた。

実施例7～11、比較例5～7

実施例1と同一の条件で一軸及び二軸延伸し、二軸延伸PEEKフィルムを作成した。それを第2表に示す熱固定条件で処理した二軸延伸PEEKフィルムの加熱収縮率を測定した。その結果を第2表に示す。

加熱収縮率の測定は、下記の方法で行った。

絶縁破壊電圧の測定と同様にサンプルを採取し、 $5 \times 5cm$ の試験片を100個作成した。この試験片を用いて、JIS C2318に定める方法に準じて、第2表に示す条件で加熱処理し、加熱収縮率を測定した。100個の測定値の平均値及び変動率を求めた。

第 1 表

	延 伸 条 件				熱固定条件		原 反		二 軸 延 伸 フ ィ ル ム			
	ロール延伸		テンター延伸		1 段 (20秒)	2 段 (10秒)	厚 さ		厚 さ		絶 縁 破 壊 電 圧	
	温度/℃	倍 率	温度/℃	倍 率	温度/℃	温度/℃	平均/ $\mu m$	変動率/%	平均/ $\mu m$	変動率/%	平均/( $v/\mu m$ )	欠陥数
実施例1	130	2.5	150	2.5	250	200	51.4	7.70	12.1	12.0	466	0
実施例2	80	2.0	158	2.6	250	200	32.3	9.85	8.2	11.2	492	0
実施例3	120	2.2	150	3.0	250	200	32.4	10.83	7.4	11.2	430	0
実施例4	122	2.0	144	2.7	250	200	22.1	15.07	6.0	16.7	467	0
実施例5	60	2.2	148	2.2	250	200	23.2	11.90	6.3	18.9	462	0
実施例6	125	2.0	150	2.8	250	200	19.0	15.79	4.2	18.0	387	0
比較例1	35	2.0	—	—	—	—	51.4	7.70	—	—	—	—
比較例2	160	2.0	150	2.0	250	200	25.8	10.70	5.9	22.9	266	67
比較例3	145	2.5	140	2.5	250	200	51.4	7.70	13.5	30.3	111	91
比較例4	145	2.5	175	2.5	250	200	51.4	7.70	13.8	32.6	98	94

第 2 表

	熱 固 定				加 熱 収 縮 率			
	1 段 目		2 段 目		加 熱 条 件		収 縮 率	
	温度/℃	時間/秒	温度/℃	時間/秒	温度/℃	時間/秒	MD/%	TD/%
実施例7	240	20	185	10	230	180	1.0	1.0
実施例8	280	↑	185	↑	↑	↑	0.6	0.6
実施例9	240	↑	200	↑	↑	↑	0.8	0.8
実施例10	220	10	190	20	↑	↑	1.2	1.2
実施例11	280	↑	200	↑	↑	↑	0.5	0.5
比較例5	240	20	240	10	↑	↑	2.2	2.2
比較例6	240	↑	165	↑	↑	↑	3.2	3.2
比較例7	180	↑	200	↑	↑	↑	4.5	4.5

(注) ↑は上段に同じことを表す。

MD:一軸目の延伸方向

TD:二軸目の延伸方向

## 【発明の効果】

本発明によれば、延伸時の破れ及びピンホールがなく、且つ厚さ精度に優れた、絶縁破壊電圧の高い二軸延伸PEEKフィルムを製造することができる。その上加熱収縮率の低い二軸延伸PEEKフィルムを製造することができる。

本発明により製造される二軸延伸PEEKフィルムは電子、電気等の工業分野へ広く適用することができ、特に、極薄フィルムは薄葉の耐熱絶縁材料を要求しているコンデンサー用またはフレキシブルプリント回路(FPC)用基盤等の耐熱絶縁材料として極めて有用である。

特許出願人

三井東圧化学株式会社

代 理 人

若 林 忠